

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-250249

(P 2000-01-250249A)

(43)公開日 平成13年 9月14日(2001.9.14)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

7-コード (参考)

G11B 7/09

7/005

G11B 7/09

C 5D090

7/005

C 5D118

審査請求 未請求 請求項の数 1 O.L. (全14頁)

(21)出願番号 特願2000-63353(P2000-63353)

(22)出願日 平成12年 3月 3日(2000.3.3)

(71)出願人 000002185
ソニー株式会社
東京都品川区北品川 6丁目 7番35号

(72)発明者 三宅 邦彦
東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 長谷川 裕之
東京都品川区北品川 6丁目 7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100086841
弁理士 脇 篤夫

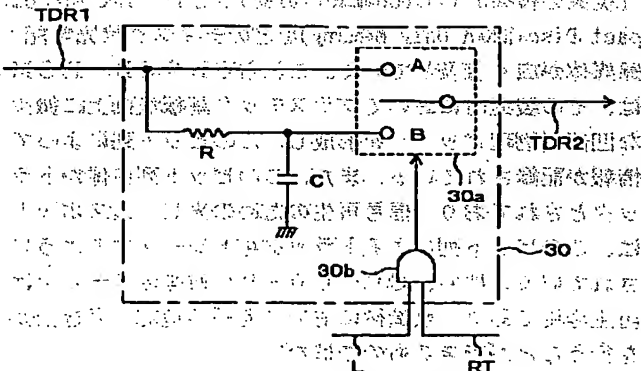
Best Available Copy

(54)【発明の名称】 ディスクドライブ装置

(57)【要約】

【課題】 リンキング部において安定したトラッキングサーボ制御を実現する。

【解決手段】 通常の再生時には、スイッチ30aを端子A側に接続して、トラッキングドライブ信号TDRをバイパスさせ、リンキング部においてリトライが行われた場合には、スイッチ30aを端子B側に切り替え、ローパスフィルタ部(抵抗R、コンデンサC)により、トラッキングドライブ信号TDRの低域成分を保持して出力するようにする。スイッチ30aは、例えばシステムコントローラ10から供給されるリンキング部検出信号L、リトライ実行信号RTに基づいて制御される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の領域によって構成され、ディスク状記録媒体の信号記録面に対して対物レンズを介して照射されるレーザ光の反射光を前記複数の領域で検出して、反射光量に応じた光量信号を出力する光量信号出力手段と、

前記光量信号出力手段から出力される各領域に対応した光量信号に基づいて、前記信号記録面に形成されたトラックと前記レーザ光との相対位置に対応したトラッキング制御系のサーボ信号を生成するサーボ信号生成手段と、

前記サーボ信号のレベルを保持することができるサーボ信号保持手段と、

前記サーボ信号に基づいて前記対物レンズを前記ディスク状記録媒体のトラッキング方向に駆動するトラッキングサーボ手段と、

前記レーザ光が前記信号記録面においてデータの書き込みが行なわれている書き込み領域を走査することにより、データ読み込みのリトライ動作が行われた場合に、前記サーボ信号保持手段により前記サーボ信号を保持させる制御手段と、

を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データの書き込み部でデータ読み込みのリトライ動作が生じた場合に、安定したトラッキングドライブ制御を行うことができるディスクドライブ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 CD(Compact Disc)やCD-ROM(Compact Disc-Read Only Memory)などのディスク状光学記録媒体が広く普及している。これらCDやCD-ROMは、その製造時においてプラスチック基板表面上に微小な凹部(物理ビット)を形成し、このビット列によって情報が記録されている。また、このビット列自体がトラックとされており、信号再生のための光ビームスポットは、このビット列によるトラックをトレースするようにされている。即ち、CDやCD-ROM等のメディアは再生専用であり、製造後において情報の追記や書き換えを行うことができないものではない。

【0003】 これに対して、近年、追記型のCD-R(Recordable)や書き換え型のCD-RW(ReWritable)など、データを記録再生可能なディスクが普及してきている。これらの記録媒体には、記録領域において光ビームスポットが適正にトレースを行えるように、製造工程において案内溝としてのグループが形成されている。データの記録はCD-Rであれば光ビームスポットの強度変調を行うことで、上記グループ上の記録層を変形させて物理ビットを形成することにより行われる。また、CD-RWであれば、いわゆる相変化方式により相ビットを

形成することにより行う。

【0004】 また、近年においては、CDよりも記録容量の大きいDVD(Digital Versatile Disc又はDigital Video Disc)、DVD-ROMなどの再生専用のディスクも知られてきており、更には、これらDVD、DVD-ROMにほぼ相当する記録容量を有する記録可能なDVD+RWなどのディスクメディアも提案されてきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 相変化方式のディスクは、記録データを変調したレーザ光によって記録膜を加熱して、結晶状態と非結晶状態の間で相転移させることによって、前記記録膜に前記記録データに対応したパターン形成を行なうことで、記録を行なう。そのようなディスクに対して記録を行う場合は、予め当該ディスクに対応したフォーマット処理によって形成されている記録エリアに対して、所要のデータ単位に基づいて、データの記録が行なわれる。つまり、データ記録が行なわれる場合、その開始位置や終了位置は定められたものとされる。このため、例えばデータの追加記録を行う場合など、既に記録されているデータに続いて書き込みが行なわれていく。この場合、既存のデータの後端部分と新規に記録するデータの記録開始位置を合わせるために、重ね書きを行なう書き込みエリアが形成される。

【0006】 したがって、データの書き込みを行う場合は、ディスク上において書き込みが行なわれる領域においてレーザ加熱を伴うデータの書き込みが繰り返し行なわれることになる。すなわち、繰り返し書き換えが行なわれる特定のアドレスに対応した位置においては、記録膜が劣化し易いものとなる。この記録膜の劣化は、レーザ加熱による高温での書き込みを行なうために、記録膜が熱流動することに起因するものとされ、いわゆるマテリアルフローと呼ばれる現象とされる。また、書き込みエリアではレーザレベルを所定値に保つように、フィードバック制御を行うためのAPC(Auto Power Control)などの動作が行われる。

【0007】 したがって、書き込みエリアは、形成されるビットの品質が通常のデータエリアよりも低く、これにより正規の再生信号を検出することが困難なものとされる。このように良質な再生信号を検出できないと、再生信号からトラッキングエラー信号を生成する構成を採っている場合、トラッキングエラー信号の生成が困難になる状態が生じる。

【0008】 例えばトラッキングエラー信号の生成方式の一つとして、例えばデファレンシャルフェイズディテクション(DPD・・・Differential Phase Detection)方式が知られている。このDPD方式では、例えば4個の領域に分割されているフォトディテクタなどにおいて、各領域におけるディスクに照射されるレーザビームの反射光量を受光電流として検出し、4個の受光電流

(ディスク信号面から読み出した情報信号)に基づいてトラッキングエラー信号を生成している。つまり、前記マテリアルフロー現象によって記録膜の品質が劣化していると、この劣化状態が受光光量に影響があらわれ、トラッキングエラー信号としても現在のトラックとビームスポットとの相対位置に対応しないものになってしまう場合がある。また、DPP方式は、原理的にピットの反転周期、品質に影響を受けてしまう方式とされる。したがって、書き繋ぎを行なうことによって、既存のデータと書き加えたデータの位相ずれが生じる場合があると、この位相ずれによってもトラッキングエラー信号は劣化してしまう。

【0009】このように、DPP方式ではマテリアルフロー現象や位相ずれが生じている書き繋ぎ領域においてはトラッキングエラー信号が劣化するために、このトラッキングエラー信号に基づいて生成されるトラッキング制御信号では、ビームスポットをトラックに対応した正規の位置で走査させる制御を行なうことが困難な状況が生じてくるという問題がある。

【0010】このような問題を回避する手段として、トラッキングエラー信号の生成方式として、ディファレンシャルプッシュプル(DPP・・・Differential Push Pull)方式を兼ね備えるようにすればよいが、DPP方式ではフォトディテクタとして前記4個に分割された領域(メインスポット)に加えて、一対のサイドスポットが必要になるのでシステムのコストが増大してしまう。また、DPP方式の場合、レーザビームをメインスポット用とサイドスポット用に分割した光路でディスクに照射する構成を採っている。したがって、ディスクからの反射光として、フォトディテクタのメインスポットで受光される光の光量も低下してしまうという問題がある。すなわち、DPP方式に対応した構成でDPP方式を実現しようとする、十分な光量が得られず良質な再生信号を検出することができない場合が生じてくる。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような問題点を解決するために、複数の領域によって構成され、ディスク状記録媒体の信号記録面に対して対物レンズを介して照射されるレーザ光の反射光を前記複数の領域で検出して、反射光量に応じた光量信号を出力する光量信号出力手段と、前記光量信号出力手段から出力される各領域に対応した光量信号に基づいて、前記信号記録面に形成されたトラックと前記レーザ光との相対位置に対応したトラッキング制御系のサーボ信号を生成するサーボ信号生成手段と、前記サーボ信号のレベルを保持することができるサーボ信号保持手段と、前記サーボ信号に基づいて前記対物レンズを前記ディスク状記録媒体のトラッキング方向に駆動するトラッキングサーボ手段と、前記レーザ光が前記信号記録面においてデータの書き繋ぎが行なわれている書き繋ぎ領域を走査することにより、デ

ータ読み込みのリトライ動作が行われた場合に、前記サーボ信号保持手段により前記サーボ信号を保持させる制御手段を備えてディスクドライブ装置を構成する。

【0012】本発明によれば、書き繋ぎ領域においてデータ読み込みのリトライがあった場合に、トラッキングサーボ制御系のサーボ信号を保持するようにしているので、書き繋ぎ領域において所要の光量信号が得られない場合でも、安定したトラッキングドライブ制御を行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。本実施の形態としては、所定種類のディスクに対応して記録再生が可能なディスクドライブ装置とされる。以降の説明は、次の順序で行う。

1. ディスクドライブ装置

2. トラッキングエラー信号生成

3. データ構造

4. トラッキングドライブ信号の保持

【0014】1. ディスクドライブ装置

本実施の形態のディスクドライブ装置の構成について図1を参照して説明する。この図に示すディスクDは、ターンテーブル7に載せられて再生動作時においてスピンドルモータ6によって一定線速度(CLV)もしくは一定角速度(CAV)で回転駆動される。そして光学ピックアップ1によってディスクDの信号面に記録されているデータの読み出しが行われる。

【0015】光学ピックアップ1は、レーザ光の光源となるレーザダイオード4と、偏光ビームスプリッタや対物レンズ2からなる光学系、及びディスクDに反射したレーザ光を検出するためのフォトディテクタ5等が備えられて構成されている。ここで、対物レンズ2は、二軸機構3によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に支持されている。

【0016】RFアンプ9で生成された各種信号は、二値化回路11、サーボプロセッサ14に供給される。即ちRFアンプ9からの再生RF信号は二値化回路11へ、プッシュプル信号PP、フォーカスエラー信号FE、プリン信号PI、トラッキングエラー信号TEはサーボプロセッサ14に供給される。

【0017】RFアンプ9から出力される再生RF信号は二値化回路11で二値化されることで二値化信号(例えばEFM信号(8-14変調信号)、或いはEFM+信号(8-16変調信号)等)とされエンコーダ/デコーダ12、PLL(Phase Locked Loop)回路部20に対して供給される。

【0018】PLL回路部20では、入力された二値化信号のチャンネルビット周波数に同期した再生クロックPLOCKを生成する。この再生クロックPLOCKは、再生時における信号処理等のための基準クロックとしてエンコーダ/デコーダ12に供給されて、エンコーダ/デ

コード12における再生信号処理タイミングの基準となる。

【0019】再生時において、図1に示されているエンコーダ/デコーダ12のデコード部ではEFM復調、又はEFM+復調、更に、所定方式に従った誤り訂正処理(RS-PC方式、CIRC方式等)を行いディスクDから読み取られた情報の再生を行う。そして、エンコーダ/デコーダ12によりデコードされたデータはインターフェース部13を介して、図示しないホストコンピュータなどに供給される。また、エンコーダ/デコーダ12は、二値化再生信号から所要の再生データ単位の先頭に付されている所要の同期フレームの検出を行なうことができるようにされており、検出結果をシステムコントローラ10に対して供給するようにされている。また、検出された同期フレームに対して所要の補間処理を行なうことができるようにされている。

【0020】また、ディスクDにデータを記録する場合には、例えば図示しないホストコンピュータから供給されたデータがインターフェース部13を介してエンコーダ/デコーダ12のエンコード部に送られる。

【0021】このエンコーダ/デコーダ12では、上記インターフェース部13から入力されたデータについて、所定方式に従った誤り訂正符号の付加とエンコード処理とを施し、さらにディスクDへの記録のための所定の変調処理を行って記録データWDを生成する。この記録データWDはレーザドライバ18に供給される。レーザドライバ18では、入力された記録データWDに基づいて変調を行い、所要の記録レベルと消去レベルとを組み合わせたレーザダイオード駆動信号を生成してレーザダイオード4を駆動する。これにより、相変化方式に従ってデータの記録が実行される。

【0022】サーボプロセッサ14は、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE、プッシュプル信号PP等から、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。即ちフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEに応じてフォーカスドライブ信号FDR、トラッキングドライブ信号TDRを生成し、二軸ドライバ16に供給する。但し、本実施の形態においては、トラッキングドライブ信号TDRはサーボ信号保持部30を介してトラッキングコイルドライバ16bに供給される。このサーボ信号保持部30は、例えばシステムコントローラ10から供給される例えばリンク部検出信号Lとリトライ信号RTに基づいて、トラッキングドライブ信号TDRのレベルを保持して出力するようにされている。なお、サーボ信号保持部30の構成については、図9で説明する。

【0023】二軸ドライバ16は、例えばフォーカスコイルドライバ16a、及びトラッキングコイルドライバ16bを備えて構成される。フォーカスコイルドライバ

16aは、上記フォーカスドライブ信号FDRに基づいて生成した駆動電流を二軸機構3のフォーカスコイルに供給することにより、対物レンズ2をディスク面に対して接離する方向に駆動する。トラッキングコイルドライバ16bは、上記トラッキングドライブ信号TDRに基づいて生成した駆動電流を二軸機構3のトラッキングコイルに供給することで、対物レンズ2をディスク半径方向に沿って移動させるように駆動する。これによって光学ピックアップ1、RFアンプ9、サーボプロセッサ14、二軸ドライバ16によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

【0024】また、サーボプロセッサ14は、スピンドルモータドライバ17に対して、スピンドル回転信号SPRから生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータドライバ17はスピンドルドライブ信号に応じて例えば3相駆動信号をスピンドルモータ6に印加し、スピンドルモータ6が所要の回転速度となるように回転駆動する。更に、サーボプロセッサ14はシステムコントローラ10からのスピンドルキック(加速)/ブレーキ(減速)信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータドライバ17によるスピンドルモータ6の起動または停止などの動作も実行させる。

【0025】サーボプロセッサ14は、例えばトラッキングエラー信号TEの低域成分から得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ10からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッドドライバ15に供給する。スレッドドライバ15はスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構8を駆動する。スレッド機構8は光学ピックアップ1全体をディスク半径方向に移動させる機構であり、スレッドドライバ15がスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構8内部のスレッドモータを駆動することで、光学ピックアップ1の適正なスライド移動が行われる。

【0026】更に、サーボプロセッサ14は、光学ピックアップ1におけるレーザダイオード4の発光駆動制御も実行する。レーザダイオード4はレーザドライバ18によってレーザ発光駆動されるのであるが、サーボプロセッサ14は、システムコントローラ10からの指示に基づいて記録再生時などにおいてレーザ発光を実行すべきレーザドライブ信号を発生させ、レーザドライバ18に供給する。これに応じてレーザドライバ18がレーザダイオード4を発光駆動することになる。

【0027】以上のようなサーボ及びエンコード/デコードなどの各種動作はマイクロコンピュータ等を備えて構成されるシステムコントローラ10により制御される。例えば再生開始、終了、トラックアクセス、早送り再生、早戻し再生などの動作は、システムコントローラ10がサーボプロセッサ14を介して光学ピックアップ1の動作を制御することで実現される。

【0028】また、システムコントローラ10は、サーボ信号保持部30に対して、リンク部検出信号Lおよびリトライ実行信号RTを出力することができるようにされている。リンク部検出信号Lは、例えば通常ローレベルの信号とされ、リンク部を再生するタイミングに対応して例えばハイレベルとなるようにされている。したがって、リンク部を通過した後は再びローレベルに戻る。また、リトライ実行信号RTはビームスポットがリンク部を走査した時に、所要の再生信号を得られなかったとしてリトライが実行されたタイミングで、例えばハイレベルになる信号とされる。そして、リトライ実行後、例えばリンク部を通過したときに所要の再生信号を得ることができた場合にローレベルに戻るようになっている。

【0029】なお、エンコード/デコード12は二値化再生信号に基づいてリンク部が検出されたとした場合に、例えばハイレベルになるようにされるリンク部信号を、システムコントローラ10に対して供給することができるようにされている。したがって、システムコントローラ10はリンク部信号のタイミングに基づいてリンク部検出信号Lを出力することができる。また、ディスクDの記録面においてリンク部が形成されているセクタアドレスは、例えば当該ディスクの記録管理情報として、ディスクDの所要の位置に記録されている。このためディスクドライブ装置は、例えばディスクDが装填されたときにこれらの情報を読み込むことで、ディスクDに形成されているリンク部の位置（アドレス）を把握することができる。つまり、例えば再生動作が行なわれているときに、読み込まれている再生RF信号から検出されるアドレス情報からリンク部を走査するタイミングを予測して、リンク部検出信号Lを出力することも可能とされる。

【0030】図2は、光学ピックアップ1における光学系の構造例を示す。この図に示す光学系としては、レーザダイオード4から出力されるレーザビームは、コリメータレンズ101で平行光にされた後、ビームスプリッタ102によりディスクD側に90度反射され、対物レンズ2からディスクDに照射される。ディスクDで反射された反射光は、対物レンズ2を介してビームスプリッタ102に入り、そのまま透過して集光レンズ103に達する。そして集光レンズ103で集光された後、円筒レンズ（シリンドリカルレンズ）104を介してフォトディテクタ5に入射される。

【0031】ここで、レーザダイオード4は、実際に再生（及び記録）されるべきディスク種別に対応してその中心波長が設定され、対物レンズ2の開口率NAも実際に再生されるべきディスク種別に対応して設定される。

【0032】当該ディスクドライブ装置の再生動作によって、ディスクDから反射されたレーザ光はフォトディ

テクタ5によって受光電流として検出される。そして、この受光電流をディスクから読み出した情報信号として、図1に示すRFアンプ9に対して出力する。RFアンプ9は、電流-電圧変換回路、増幅回路、マトリクス演算回路（RFマトリクスアンプ）等を備え、フォトディテクタ5からの信号に基づいて必要な信号を生成する。例えば再生データである再生RF信号、サーボ制御のためのプッシュプル信号PP、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE、いわゆる和信号であるブルイン信号PIなどを生成する。

【0033】この場合のフォトディテクタ5としては、図3(a)のような向きで、例えば、検出部A、B、C、Dから成る4分割ディテクタを備えて成る。なお、以降においては、検出部A～Dにて得られる検出信号について、それぞれ検出信号A～Dと表現する。

【0034】例えば、この4分割ディテクタ5aでプッシュプル信号PPを生成する場合は、図3(b)に示すようにディテクタ5aの検出部A、B、C、Dの出力（検出信号A、B、C、D）を利用して、差動アンプ5bで $PP = (A + B) - (C + D)$ の演算を行うことにより生成することができる。

【0035】また、ブルイン信号PIについては、検出信号A、B、C、Dを利用して $PI = (A + B + C + D)$ となる。ブルイン信号PIは、ディスクDからの全反射光の受光量に対応することから、反射光の強度を示す「光強度信号」といえる。

【0036】2. トラッキングエラー信号生成
本実施の形態のRFアンプ9においては、検出信号A～Dに基づいてトラッキングエラー信号TEを生成するために、例えば図4に示す構成のトラッキングエラー信号生成回路40を備える。このトラッキングエラー信号生成回路40は、図3(a)に示した4分割フォトディテクタ5aの各検出部A、B、C、Dの出力を利用して、例えばD PD(Differential Phase Detection)方式により検出したトラッキングエラー信号TEを生成可能とされる。

【0037】検出部A、Cの各出力はバッファアンプ41、42を介して加算器43に供給される。また、検出部B、Dの各出力はバッファアンプ44、45を介して加算器46に供給される。波形整形回路47、48は例えばコンパレータなどによって構成され、それぞれ加算器43、46から供給される加算信号に対して所要の波形整形処理を施して位相比較回路50に供給する。位相比較回路50は破線で囲んで示しているように、例えばDフリップフロップ(D-FF)51、52、53、54、インバータ55、56、ORゲート57、58、差動アンプ59、ローパスフィルタ60などによって構成されている。

【0038】位相比較回路50において、波形整形回路47から供給される信号S_aはD-FF52のクロック

10

20

30

40

50

端子及びD-F F 5 4のリセット端子Rに供給される。また、信号S aはインバータ5 5に供給されここで反転された後に信号S a-として、D-F F 5 1のクロック端子及びD-F F 5 3のリセット端子Rに供給される。一方、波形整形回路4 8から供給される信号S bは、D-F F 5 1のリセット端子及びD-F F 5 3のクロック端子に供給される。また、信号S bはインバータ5 6に供給されここで反転された後に、信号S b-としてD-F F 5 2のリセット端子S及びD-F F 5 4のクロック端子に供給される。さらに、D-F F 5 1乃至5 4のデータ入力端子及びセット端子に図示していない経路から電源電圧が印加される。

【0039】ORゲート5 7はD-F F 5 1、5 2の出力信号S c 1、S c 2の論理和をとって、この論理和（負極性入力信号S d 1）を差動アンプ5 9の負側入力端子に供給する。また、ORゲート5 8はD-F F 5 3、5 4の出力信号S c 3、S c 4の論理和をとってこの論理和（正極性入力信号S d 2）を差動アンプ5 9の正側入力端子に供給する。差動アンプ5 9は、負極性入力信号S d 1、正極性入力信号S d 2の差分に応じて所要の出力を行うようにされ、その出力はローパスフィルタ6 0を介してトラッキングエラー信号T Eとして出力される。

【0040】図5は、トラッキングエラー信号を生成する場合の概要を説明するための波形タイミングの一例を示す模式図である。この図で、図5 (a)はトラックを形成するピットP i tと対物レンズ2から出力されるビームスポットの位置関係を示しており、期間①がビームスポットがトラックに追従している状態、期間②はビームスポットがディスクDの内周側に変移している状態、また期間③は、ビームスポットがディスクDの外側に変移している状態を示している。さらに、図5 (b)は4分割フォトディテクタ5 aにおける検出信号Bと検出信号Dを加算した信号、図5 (c)は検出信号Aと検出信号Cを換算した信号、また、図5 (d)は図5 (b)を2値化した値とされ図4に示す信号S b、図5 (e)は同じく信号S b-、図5 (f)は図5 (c)を2値化した値とされ図4に示す信号S a、図5 (g)は同じく信号S a-、図5 (h) (i) (j) (k)はD-F F 5 1乃至D-F F 5 4からの出力信号S c 1、S c 2、S c 3、S c 4、そして図5 (l)はORゲート5 7からの負極正入力信号S d 1、図5 (m)はORゲート5 8からの正極性入力信号S d 2を示している。

【0041】例えば期間①に示されているようにビームスポットがトラックに追従した状態とされ、信号S a、信号S a-と信号S b、信号S b-の位相差が「0」である場合、D-F F 5 1乃至D-F F 5 4はリセット状態となり、出力信号S c 1乃至出力信号S c 4はローレベルとされる。これにより、差動アンプ5 7の負極性入力信号S d 1と正極性入力信号S d 2にはレベル差が生

じないので、差動アンプ5 7の出力は接地レベルとなる。したがって、ローパスフィルタ6 0を介して出力されるトラッキングエラー信号T E（図示せず）は接地レベルに等しくなる。

【0042】また、期間②に示されているようにビームスポットがトラックの内周側に変移した状態では、信号S a、信号S a-の位相が信号S b、信号S b-の位相よりもビームスポットの変移量に応じた角度だけ進む。これにより、D-F F 5 1、5 2がその変移量（角度）に対応した時間だけセット状態となり出力信号S c 1、S c 2が変移量に応じたタイミングでハイレベルになる。また、D-F F 5 3、5 4はリセット状態が維持されたままとなり、出力信号S c 3、S c 4はローレベルのままとなる。したがって、負極性入力信号S d 1のみがハイレベルになり、この結果差動アンプ5 9からは負極正のバルスが出力されることになり、この負極性のバルスがローパスフィルタ6 0を介することでトラッキングエラー信号T Eとされる。つまり、このときのトラッキングエラー信号T Eは負レベルになり、その絶対値がビームスポットの内周側に対する変移量に相当したものとなる。

【0043】さらに、期間③に示されているようにビームスポットがトラックの外周側に変移した状態では、信号S a、信号S a-の位相が信号S b、信号S b-の位相よりもビームスポットの変移量に応じた角度だけ遅れることになる。これにより、D-F F 5 3、5 4がその変移量（角度）に対応した時間だけセット状態となり出力信号S c 3、S c 4が変移量に応じたタイミングでハイレベルになる。また、D-F F 5 1、5 2はリセット状態が維持されたままとなり、出力信号S c 1、S c 2はローレベルのままとなる。したがって、正極性入力信号S d 2のみがハイレベルになるので、差動アンプ5 9からは正極性のバルスが出力されることになり、この正極性のバルスがローパスフィルタ6 0を介することでトラッキングエラー信号T Eとされる。つまり、このときのトラッキングエラー信号T Eは正レベルになり、その絶対値がビームスポットの外周側に対する変移量に相当したものとなる。

【0044】3. データ構造

図6はディスクDの記録面に形成されているセクタの構造を説明する模式図である。このセクタはフレーム構造を有しており、例えば26個の同期フレームによって構成されている。各同期フレームは32チャンネルビットのシンクコード(SY0~SY7)、及び1456チャンネルビットのデータエリア13行によって構成される。そして、後述するディスクに対する記録/再生を行なうデータ単位とされるECCブロックは、16セクタによって形成される。また、この用に構成されているセクタをデータの書き繋ぎを行う場合のリンキング用として用いる場合は、図7に示されているようになり、これ

まで述べてきたリンク部に対応する。リンク部は各シンクコードに対応して例えば9.1バイトのリンクデータが形成される。また、シンクコードSY0に続くシンクコードSY5に対応したリンクデータは、後述するように書き繋ぎが行なわれるために、分割された状態で示されている。

【0045】先に述べたようにディスクDにデータの追加記録を行う場合などに、既に記録されているデータに続いて書き繋ぎが行なわれていく。図8は、書き繋ぎが行なわれる記録領域のデータフレームについて説明する模式図である。図8(a)には、ECC(Error Collection Code)ブロックN-1、N、N+1、N+2...が示されている。これらECCブロックはそれぞれ例えば16個のセクタによって構成される32kバイトの記録領域とされ、各セクタを形成するデータに対して、所要のスクランブル処理を施して誤り訂正符号を付した記録セクタを構成するブロックとされている。またこのECCブロックは、ディスクDに対してデータ記録を行う場合の記録単位とされている。各ECCブロックには、同期フレーム部SYa、SYb、SYc、SYd、SYe...が対応するようにされている。図8(b)に示されている例では、同期フレーム部SYcはリンク部として形成され、フレームナンバ「0」乃至「25」とされる26フレーム(1セクタに相当する)によって形成されている。なお、各フレームには所要のフレームコード(例えばSY0、SY5など)が付されている。

【0046】図示されている例において、ECCブロックNまでを前回の記録とし、今回ECCブロックN+1以降のデータを記録したことを想定して、このような場合に、スタートポジションシフト(Start Position Shift...SPS)が行なわれる例を説明する。この場合、図8(b)に示されているようにECCブロックNに続いて、リンク部として同期フレーム「0」及び同期フレーム部SYcにおける同期フレーム「1」として(4.5バイト-SPSN)のデータの書き込みが行なわれる。そして、次回ECCブロックN+1以降のデータを記録する場合、同期フレーム部SYcにおける同期フレーム「1」の続きから記録が開始されるが、理論的な記録開始位置としては、位置Spとされる。つまり位置Spを起点として記録を開始していき、同期フレーム「1」の先頭から見て例えば(4.6バイト+SPSN+1)の位置から同期フレーム「1」のデータが記憶されていく。例えばSPSが「-1.0」であった場合、前回の同期フレーム「1」の記録終了点は、先頭から5.5バイト目なり、今回の記録開始点は同期フレーム「1」の先頭から3.6バイト目ということになる。つまり、1.9バイト分のデータが重ね書きされることになる。

【0047】このようなリンク部は、ディスクDに対して重ね書きが行なわれることに形成されるが、実際

のデータとしては機能しないものとされる。したがって、このリンク部を用いて例えばレーザ光の出力パワー調整を行なうパワーキャリブレーションが行なわれる場合もある。つまり、書き繋ぎ領域に相当する記憶領域は、例えば記録パワーのビームスポットが照射される頻度が他の記録エリアよりも高くなり、特にリンク部の先頭付近の領域において、マテリアルフロー現象による劣化が生じることが考えられる。また、書き繋ぎを行なうことによって、既存のデータと書き加えたデータの位相がずれてしまう場合がある。リンク部ではこのような理由によって再生RF信号が劣化してしまうことがあり、上記したDPPD方式を適用している場合、トラッキングエラー信号TEにも影響が現れ、安定したトラッキングサーボを実現することができない状態が生じてくる。

【0048】そこで、本実施の形態では、リンク部において例えばデータ読み込みのリトライが行われた場合にトラッキングドライブ信号TDRのレベルを保持して、安定したトラッキングサーボを実現することができるようになっている。このため、図1に示したサーボ信号保持部30は例えば図9に示されているように構成されている。なお、この図では説明の便宜上、サーボ信号保持部30の入力信号をトラッキングエラー信号TDR1、また出力信号をトラッキングエラー信号をTDR2として示している。

【0049】サーボ信号保持部30には、例えば抵抗R、コンデンサCなどからなるローパスフィルタ部と、スイッチ30a、アンド回路30bなどが備えられる。スイッチ30aは、アンド回路30bの出力がローレベルである場合は端子Aに、またアンド回路30bの出力がハイレベルである場合に端子Bに接続するようにされている。したがって、リンク部検出信号Lとリトライ実行信号RTが共にローレベルである場合、すなわちリンク部以外の通常のデータの読み出しを行っているときは、サーボプロセッサ14で生成されたトラッキングドライブ信号TDR1がそのままトラッキングドライブ信号TDR2として出力され、図示していないトラッキングコイルドライバ16bに供給される。そして、リンク部が検出され、リンク部検出信号Lがハイレベルになった場合もアンド回路30bの出力はローレベルとされ、スイッチ30aは端子Aに接続された状態となる。したがって、この場合もトラッキングドライブ信号TDR1がそのままトラッキングドライブ信号TDR2として出力される。

【0050】また、リンク部が検出され、このリンク部を走査した場合にデータ読み込みのリトライが生じた場合は、リンク部検出信号Lとリトライ実行信号RTが共にハイレベルになり、これによりアンド回路30bの出力もハイレベルになる。したがって、スイッチ30aは端子Bに接続され、トラッキングドライブ

10

20

30

40

50

信号 TDR1 はローパスフィルタ部を介することにより、その低域成分がトラッキングドライブ信号 TDR2 としてトラッキングコイルドライバ 16b に供給されることになる。つまり、リンク部においてリトライが行われた場合は、サーボ信号保持部 30 によって低域成分が保持されたトラッキングドライブ信号 TDR2 によりトラッキングドライブ制御を行うことができるようになる。これにより、リンク部を走査した場合に良質な再生信号を得ることができずリトライが行われた場合でも、サーボ信号保持部 30 によって保持されているトラッキングドライブ信号 TDR によって安定したトラッキングサーボ動作を実現することができる。なお、スイッチ 30a の接続を端子 B から端子 A に切り替えるタイミングとしては、例えばリンク部検出信号 L、リトライ実行信号 RT のいずれか一方がハイレベルからローレベルになった場合とされる。

【0051】サーボ信号保持部 30 によってトラッキングドライブ信号 TDR を保持する場合の一例を、図 10 にしたがって説明する。図 10 (a) は、リンク部 #1 を走査したときにリトライが生じて、その直後に再びそのリンク部を走査する場合に、サーボ信号保持部 30 により、トラッキングドライブ信号 TDR の低域成分を用いてトラッキングドライブ制御を行う遷移を示している。このようにして、リンク部 #1 を走査したときにリトライが生じた場合には、リンク部検出信号 L とリトライ実行信号 RT がともにハイレベルになりトラッキングドライブ信号 TDR を保持するが、図 10 (b) に示されているように、リンク部 #3 を通過したときにリトライが生じなければ、リトライ実行信号 RT はローレベルのままとされ、良質な再生信号が得られたとして保持しないようにする。この場合、スイッチ 30a は端子 A に接続された状態が維持され、サーボプロセッサ 14 で生成されたトラッキングドライブ信号 TDR によりトラッキングドライブ制御を行うようにする。

【0052】また、図 10 (c) に示されているように、例えばリンク部 #6 において複数回のリトライ動作が繰り返し生じた後に、このリンク部 #6 を走査する場合にトラッキングドライブ信号 TDR を保持するようにしてもよい。例えばリンク部 #5 ではリトライが生じているが、このリトライ動作により良質な再生信号が得られた場合は、トラッキングドライブ信号 TDR の保持を行わずにトラッキングドライブ制御を行う。そしてリンク部 #6 において、例えば 2 回連続してリトライ動作が行われた場合、2 回目のリトライ動作が行われた後にトラッキングドライブ信号 TDR を保持するようにする。この場合、例えばシステムコントローラ 10 などにリトライ動作の回数を数えるカウント手段を備え、同一のリンク部において所定回数（本実施の形態では例えば 2 回）リトライ動作が連続して繰

返された後に、リトライ実行信号 RT をハイレベルにすればよい。すなわち、この時点でリトライ実行信号 RT とリンク部検出信号 L が共にハイレベルになり、スイッチ 30a が端子 B に接続されるようになる。そして、リンク部を走査して良質な再生信号が得られた場合に、リトライ回数をリセットすればよい。

【0053】なお、本実施の形態ではサーボ信号保持部 30 によってトラッキングドライブ信号 TDR の低域成分を保持してトラッキングドライブ制御を行う例を挙げたが、RF アンプ 9 からサーボプロセッサ 14 に至るトラッキングエラー信号 TE の経路に、例えばサーボ信号保持部 30 と同様の構成を採るトラッキングエラー信号 TE を保持する保持手段を備えるようにしてもよい。そして、リンク部においてリトライ動作が生じた場合は、サーボプロセッサ 14 は前記保持手段によって保持されたトラッキングエラー信号 TE の低域成分を用いてトラッキングドライブ信号 TDR を生成することになる。

【0054】また、セクタアドレスなどの位置情報から例えばリンク部を走査するタイミングを予測することができることから、リンク部を走査するよりもある程度手前とされる、正常な再生 RF 信号が検出されている時点でスイッチ 30a を端子 B に切り替えておくようにすることも可能である。また、リンク部を走査するタイミングを予測して、正常な再生 RF 信号が検出されている時点でのサーボ信号（トラッキングドライブ信号 TDR、またはトラッキングエラー信号 TE）をデジタルデータ化して、予め所要のメモリ手段に格納しておくようにしてもよい。これにより、リンク部を走査したタイミングでリトライ動作が実行された場合に、メモリ手段に格納されているデータを読み出してアナログ信号に変換したサーボ信号（トラッキングドライブ信号 TDR、またはトラッキングエラー信号 TE）によってトラッキングドライブ制御を行うことができるようになる。

【0055】さらに本発明は、トラッキングエラー信号の生成に例えば DFD 方式を採用しているディスクドライブ装置において、リンク部の走査を行う場合でも、安定したトラッキング制御を実現することができる。したがって、データの読み出し動作をより安定したものとすることができる。また、例えば DFD 方式を採用しているディスクドライブ装置において、例えば DFD 方式を兼ね備えるなどの変更を行わなくても、安定したトラッキング制御を実現することができる。したがって、仕様変更などによるコストアップなしに、例えば DVD-ROM ディスクと例えば DVD+RW ディスクの再生に互換を確保することができる。

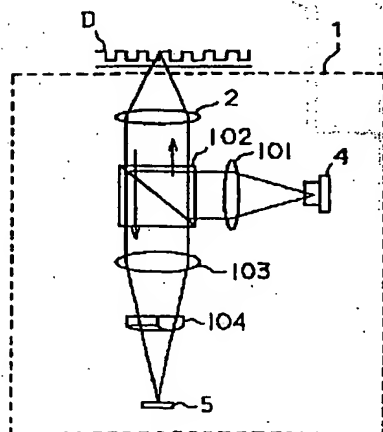
【0056】

【発明の効果】以上、説明したように本発明のディスクドライブ装置は、書き繋ぎ領域（リンク部）におい

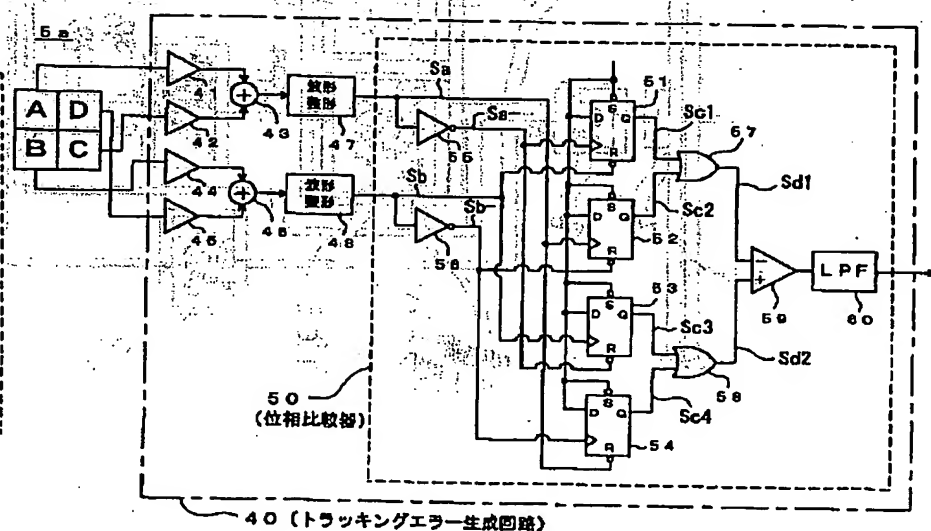
【図3】光学ピックアップのフォトディテクタによる検出動作を示す説明図である。

【符号の説明】

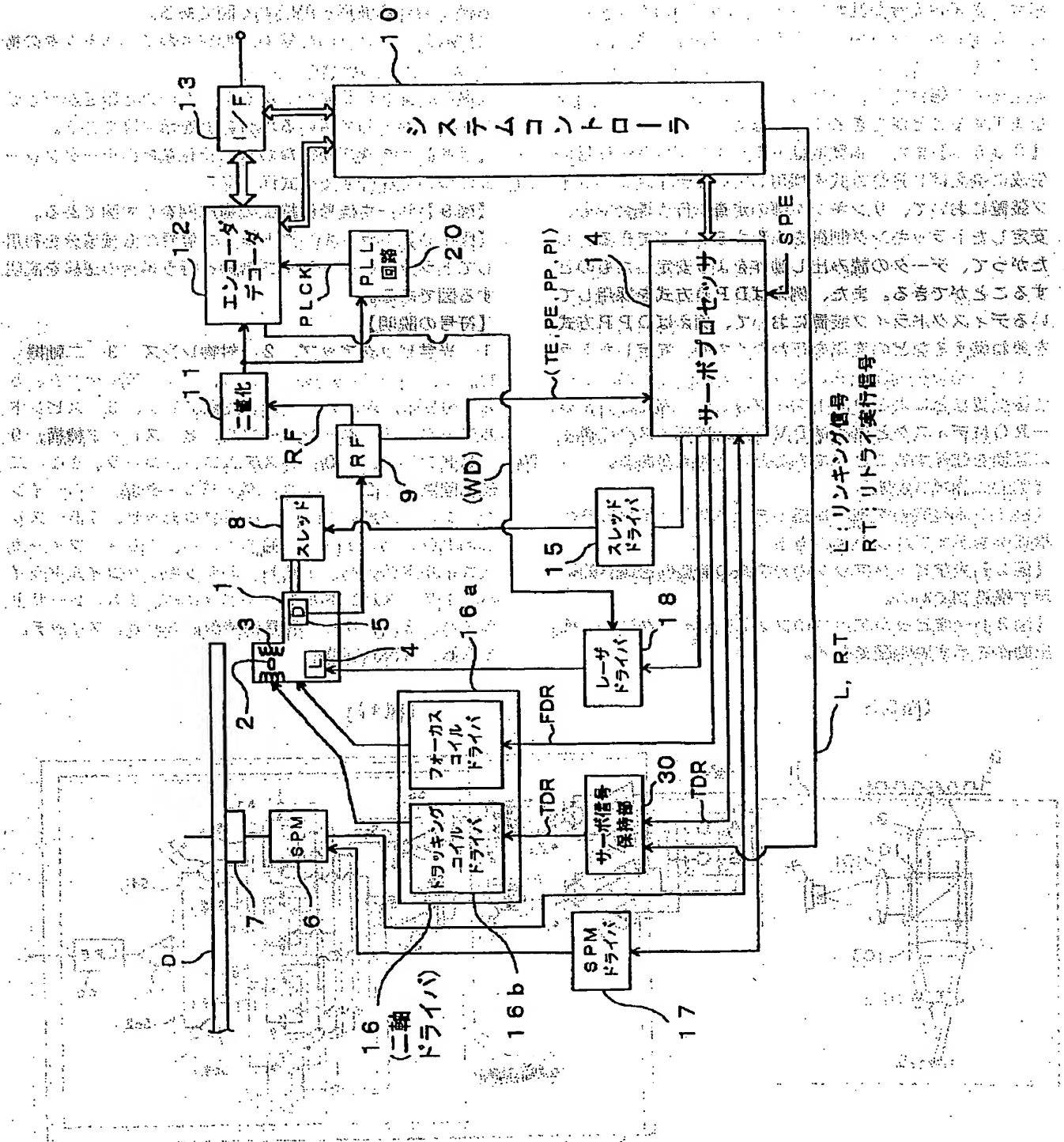
- 1 光学ピックアップ、2 対物レンズ、3 二軸機構、4 レーザダイオード、5 フォトディテクタ、5 a 分割ディテクタ、5 b 差動アンプ、6 スピンドルモータ、7 ターンテーブル、8 スレッド機構、9 RFアンプ、10 システムコントローラ、11 二値化回路、12 エンコーダ/デコーダ部、13 インターフェース部、14 サーボプロセッサ、15 スレッドドライバ、16 二軸ドライバ、16 a フォーカスコイルドライバ、16 b トラッキングコイルドライバ、17 スピンドルモータドライバ、18 レーザドライバ、30 サーボ信号保持部、30 a スイッチ、30 b AND回路



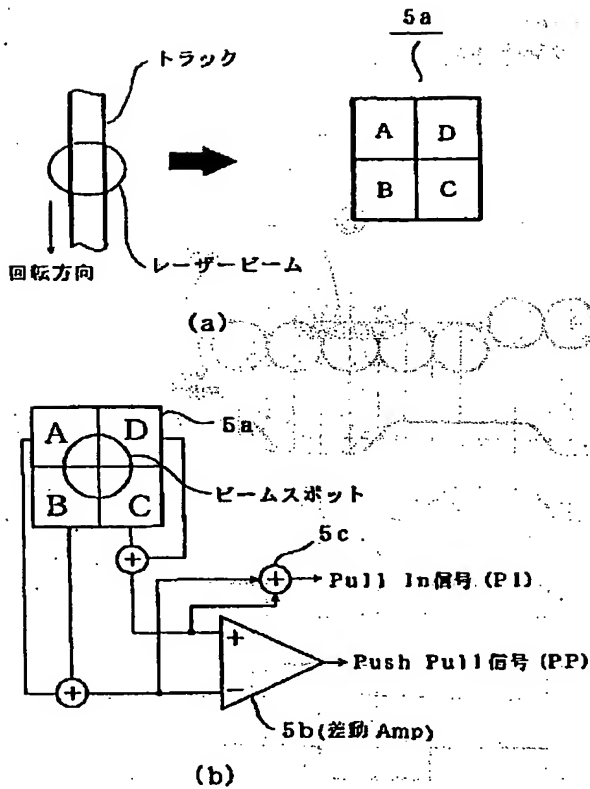
【 4】



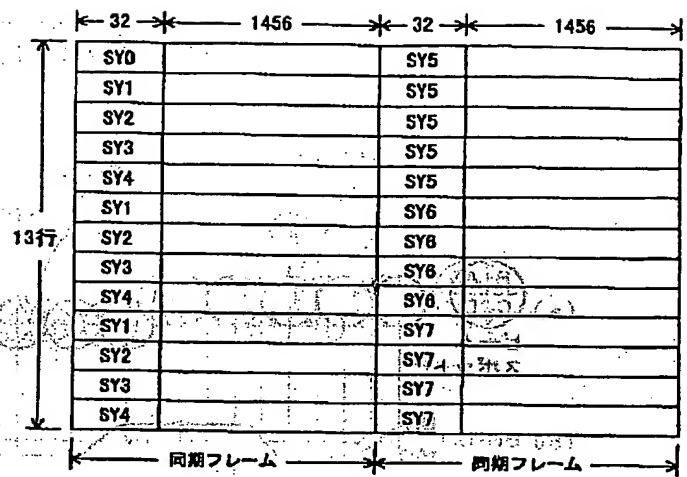
【図 1】



【図3】



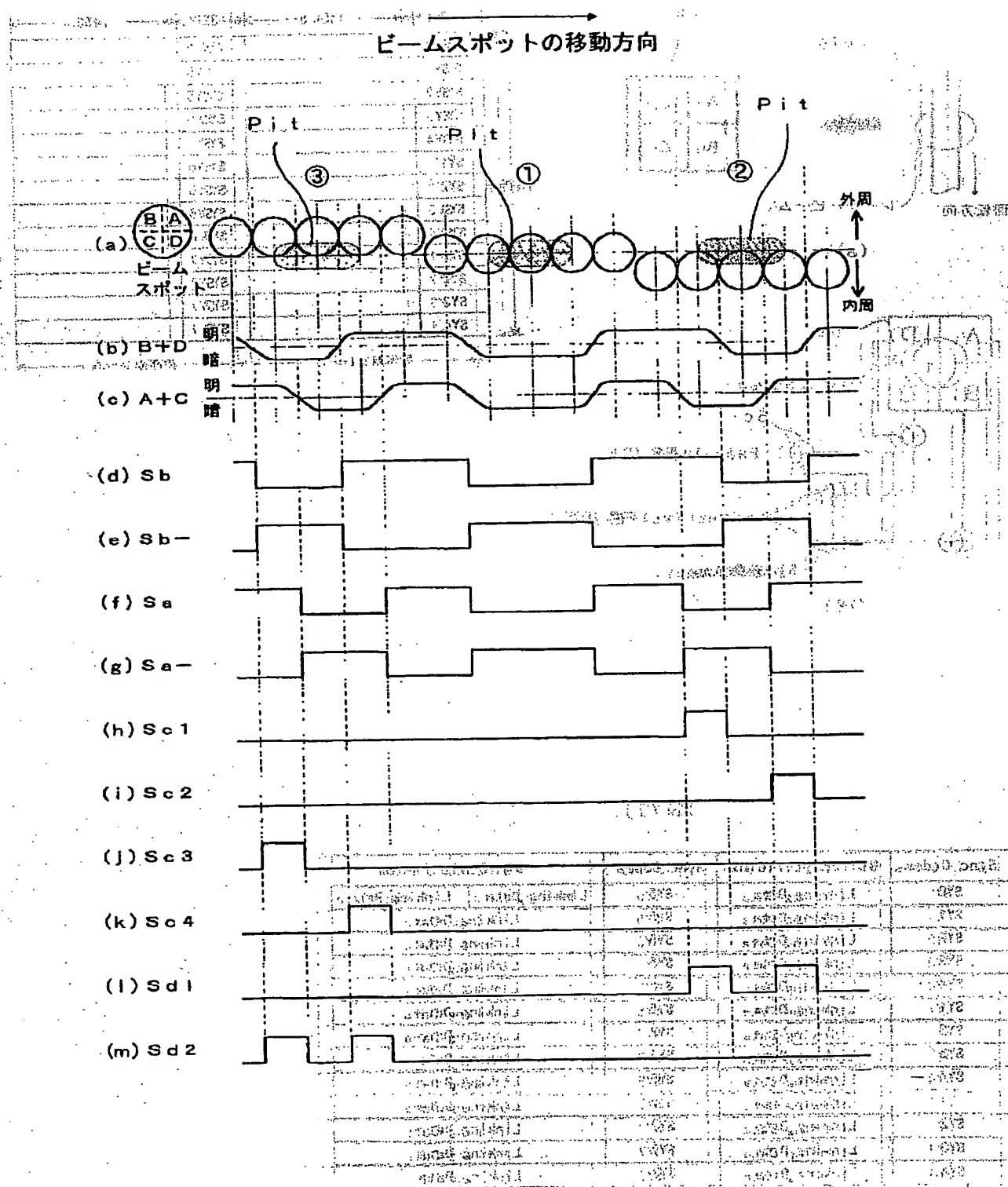
【図6】



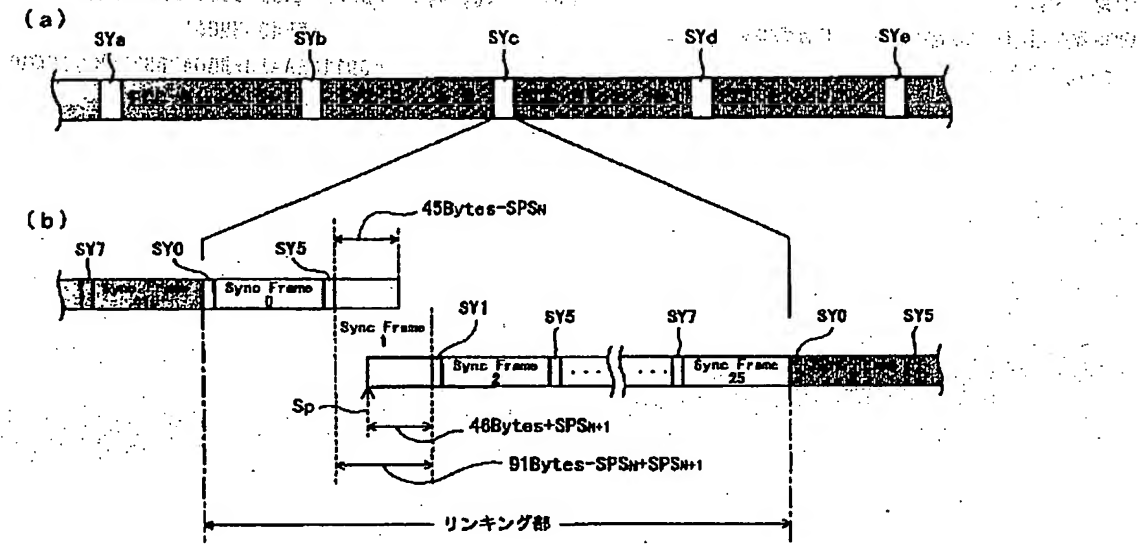
【図7】

Sync Codes	91 16-bit fields	Sync Codes	91 16-bit fields
SY0	Linking Data	SY5	Linking Data
SY1	Linking Data	SY5	Linking Data
SY2	Linking Data	SY5	Linking Data
SY3	Linking Data	SY5	Linking Data
SY4	Linking Data	SY5	Linking Data
SY1	Linking Data	SY6	Linking Data
SY2	Linking Data	SY6	Linking Data
SY3	Linking Data	SY6	Linking Data
SY4	Linking Data	SY6	Linking Data
SY1	Linking Data	SY7	Linking Data
SY2	Linking Data	SY7	Linking Data
SY3	Linking Data	SY7	Linking Data
SY4	Linking Data	SY7	Linking Data

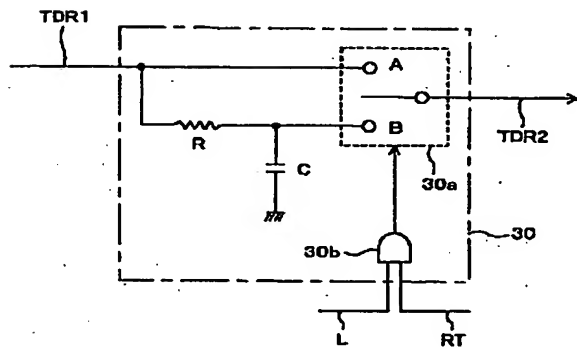
1292



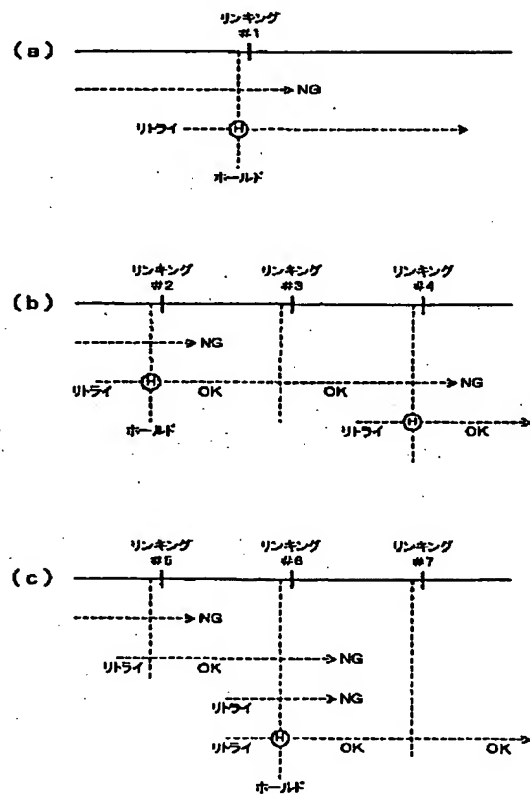
【図8】



【図9】



【図10】



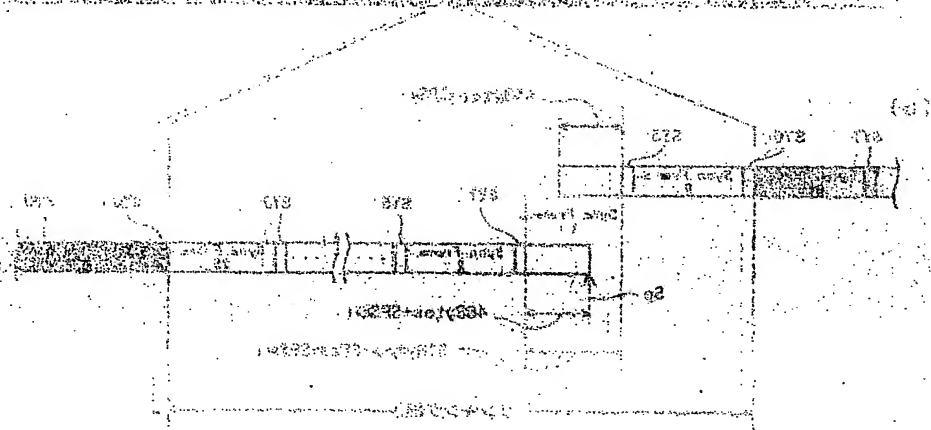
フロントページの続き

(72)発明者 川島 哲司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ツニ
一株式会社内Fターム(参考) 5D090 AA01 CC04 DD05 EE16 FF02
FF43 HH01

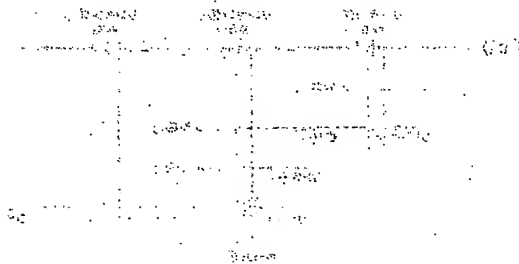
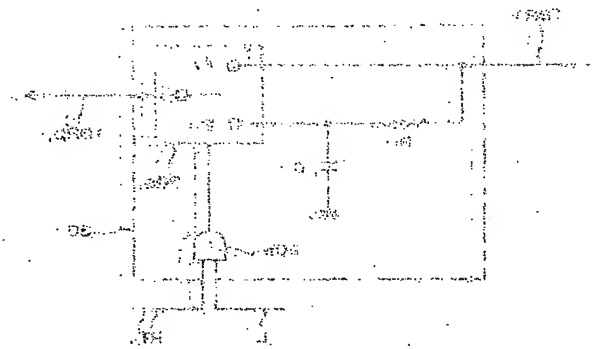
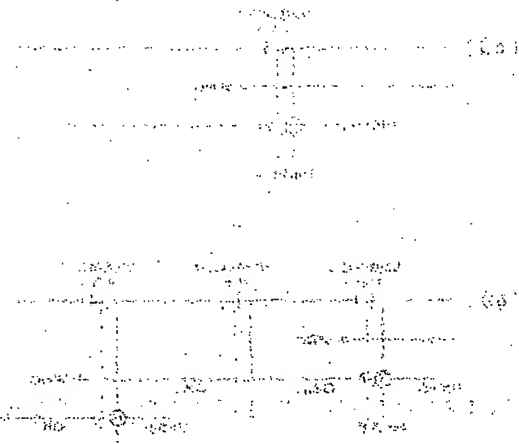
5D118 AA13 BA04 BB02 BF02 CA09

CA13 CB01 CD03



(1) (1/2)

(2) (1/2)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.